

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-82465

(43)公開日 平成6年(1994)3月22日

(51)Int.Cl. ⁵	繰別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
G 0 1 P 3/488	C	9010-2F		
G 0 1 D 5/245	H	7269-2F		
	I 0 2 D	7269-2F		

審査請求 未請求 請求項の数2(全6頁)

(21)出願番号 特願平4-231790

(22)出願日 平成4年(1992)8月31日

(71)出願人 000006895

矢崎計装株式会社
東京都港区三田1丁目4番28号

(72)発明者 荒旗 真一郎

静岡県島田市横井1-7-1 矢崎計装株式会社内

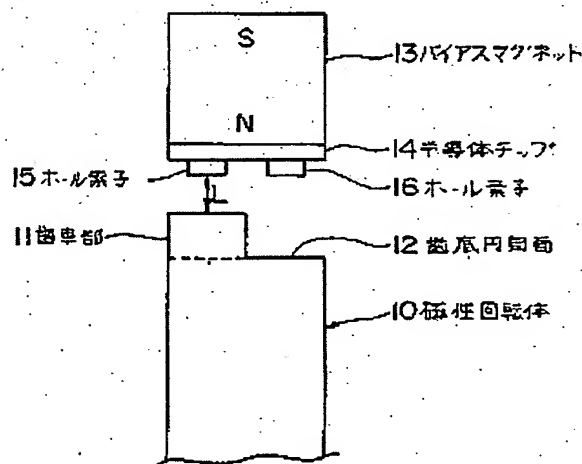
(74)代理人 弁理士 梶沼 辰之

(54)【発明の名称】 回転検出装置

(57)【要約】

【目的】 ホール効果を応用した回転検出方式において、回転体の偏心回転によって発生するノイズ、あるいは結合コンデンサの、出力制限、特性の温度依存性等、回転検出データの信頼性を低下させる不安定要素を排除する。

【構成】 磁性回転体10の回転外周面に、歯車部11および歯底円筒側面12を形成する。磁性回転体10の上方のバイアスマグネット13のN極またはS極側に、半導体チップ14を介して、ホール素子15およびホール素子16を固定し、ホール素子15を歯車部11に、ホール素子16を歯底円筒側面12に、それぞれ対向させる。ホール素子15およびホール素子16は、それぞれ、差動増幅器17に結合されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転体外周に一定の間隔をおいて突出した第一の励振手段と、該第一の励振手段におけるホール電圧を捕捉する第一の受信手段と、前記第一の励振手段と同一作動条件にあって前記回転体外周にて並列する、円筒体側面形状の第二の励振手段と、前記第一の受信手段と同一作動条件にあって前記第二の励振手段におけるホール電圧を捕捉する第二の受信手段と、前記第一の受信手段および前記第二の受信手段から、前記ホール電圧がそれぞれ入力される差動入力手段とを備えたことを特徴とする回転検出装置。

【請求項2】 請求項1に記載の回転検出装置において、前記第一の励振手段は磁性体歯車であり、前記第二の励振手段は前記歯車の歯底に合わせて形成した磁性円筒体側面であり、前記第一の受信手段を、バイアスマグネットに取り付けた半導体チップ上にて前記歯車の歯に対向させ、前記歯車の回転に伴うホール電圧を発生する第一のホール素子とし、前記第二の受信手段を、前記バイアスマグネットに取り付けた半導体チップ上にて前記磁性円筒体側面に前記第一のホール素子と並列して対向させ、前記磁性円筒体側面の回転に伴うホール電圧を発生する第二のホール素子とし、前記差動入力手段を、前記第一のホール素子および前記第二のホール素子に接続された差動増幅器としたことを特徴とする回転検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は回転検出方式に係り、特にホール効果を応用して回転検出するのに好適な回転検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、回転体の回転検出方式において、回転体外周を歯車状とし、ホール効果等を応用して発生する信号を発振させ、その出力波形を処理して回転体の回転検出データとすることは知られている。

【0003】 その例として、例えば特開昭54-145174号、特開昭61-84519号、特開昭61-294313号等がある。図5に、従来の技術の一例における回転検出装置の要部を示す。図5において、磁性体歯車1の歯に間隔L'をおいて対向して、ホール素子2がバイアスマグネット3に固定されてなる。ホール素子2には、バイアスマグネット3によって磁気バイアスが印加されており、それにより、ホール効果によって生じるホール電圧4は、図6に示すような波形にオフセットされる。さらに上記の例では、ホール素子2に増幅器5等を組み合わせ、ホール電圧4を増幅する点が開示されている。なお、図6において、横軸に時間が、縦軸に電圧がオーダーされている。

【0004】 上記のように、ホール電圧4自体は振幅が

要がある。ここで、ホール電圧発生のための初期条件の変化により、ホール電圧4が変動する可能性がある。例えば、歯車1が偏心回転し、間隔L'が小さくなると、ホール電圧4は大きくなる。ホール電圧4は直流成分が大きくなり、増幅器5によって増幅されると、増幅器5の出力はHまたはL側に偏り、正確な回転検出が困難になる。

【0005】 そのため、特開昭54-145174号の特許請求の範囲第4項、本願図7に示すように、ホール素子2と増幅器5との間に結合コンデンサ6を介在させる構成が提案されている。その技術では、結合コンデンサ6でホール電圧4の直流成分をカットさせることにより、交流成分を増幅することが知られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 結合コンデンサ6によると、低速回転時のような、低周波出力では結合コンデンサ6のインピーダンスが大きくなり、信号の検出ができない。また、低いインピーダンスにするためには、大きなコンデンサが必要になり、大きなスペースが必要となる。また結合コンデンサ6には、周囲温度への特性依存性があり、温度変化によってコンデンサ6の容量が変化するため、インピーダンスが変化し、検出可能な周波数にも変化が生じる。

【0007】 本発明は、上記課題を構造的に解決し、回転検出データの信頼性を低下させる不安定要素を除くこと等を目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、基本的には、回転体外周に一定の間隔をおいて突出した第一の励振手段と、該第一の励振手段におけるホール電圧を捕捉する第一の受信手段と、前記第一の励振手段と同一作動条件にあって前記回転体外周にて並列する、円筒体側面形状の第二の励振手段と、前記第一の受信手段と同一作動条件にあって前記第二の励振手段におけるホール電圧を捕捉する第二の受信手段と、前記第一の受信手段および前記第二の受信手段から、前記ホール電圧がそれぞれ入力され、回転検出データを検出する差動入力手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】 好適な構成において、前記第一の励振手段は磁性体歯車であり、前記第二の励振手段は前記歯車の歯底に合わせて形成した磁性円筒体側面であり、前記第一の受信手段を、バイアスマグネットに取り付けた半導体チップ上にて前記歯車の歯に対向させ、前記歯車の回転に伴うホール電圧を発生する第一のホール素子とし、前記第二の受信手段を、前記バイアスマグネットに取り付けた半導体チップ上にて前記磁性円筒体側面に前記第一のホール素子と並列して対向させ、前記磁性円筒体側面の回転に伴うホール電圧を発生する第二のホール素子とし、前記差動入力手段を、前記第一のホール素子およ

る。

【0010】

【作用】上記構成によると、各励振手段にてホール効果によりホール電圧が発生し、各受信手段に捕捉される。一方では、第一の励振手段の凹凸によって、回転に応じてホール電圧の位相は波形をなし、第一の受信手段から差動入力手段に入力される。他方、第二の励振手段に凹凸がないので、そのホール電圧の位相に振幅は生じず、該ホール電圧が第二の受信手段から差動入力手段に入力される。差動入力手段は両入力値を差動処理して増幅し、回転検出データとして出力する。

【0011】第一の受信手段および第二の受信手段は同一高さにある等、作動条件が同じため、電圧値の特性のばらつきはほとんど生じない。すなわち、回転検出データを不正確にする、ノイズとなる直流成分および偏心等の不安定成分は、第一の受信手段および第二の受信手段によってそれぞれ、同等に捕捉される。従って両者を差動入力すると不安定成分がキャンセルされるので、それに基ついたデータは、実際の回転を正確に表現することになる。

【0012】コンデンサが構成されないので、コンデンサ特性の温度依存性による検出データの不安定要素が発生する余地はない。また、極低速回転域からの検出が可能である。

【0013】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面を参照して説明する。

【0014】図1(A)は本実施例における第一および第二の励振手段の要部を示し、励振手段としての磁性回転体10は、歯車形状およびその歯底と同径の磁性円筒周面とを合わせた形状とされている。すなわち、磁性回転体10の回転外周面に、第一の励振手段としての歯車部11が一般の歯車の歯と同様に、所定間隔において径外方向に突出し、その回転軸方向に隣接して、第二の励振手段として、歯底円筒側面12が形成されている。図1(B)に磁性回転体10の回転軸方向側面を示す。

【0015】第一および第二の受信手段は、磁性回転体10に対向して配置され、ホール電圧励振構造が形成される。図2を参照して、歯車部11および歯底円筒側面12の上方にバイアスマグネット13のN極またはS極が間隔をおいて対峙され、バイアスマグネット13のN極面には半導体チップ14が取り付けられている。チップ14には、歯車部11に対向して、第一の受信手段としてのホール素子15が間隔しをおいて固定され、歯底円筒側面12に対向して、第二の受信手段としてのホール素子16が、歯車部11の高さからみて同一間隔しの位置で固定されている。ホール素子15およびホール素子16は、それぞれ、図3に示すように、差動入力手段としての差動増幅器17の入力端に結合されている。差

続される。

【0016】上記構成において磁性回転体10を回転させると、図4(A)、図4(B)に示すように、ホール素子15およびホール素子16に、ホール効果によりホール電圧18およびホール電圧19が生じ、両電圧はともに増幅器17によって加工される。なお、ホール効果による電圧発生については、公知であるため説明を省略する。

【0017】本実施例の特徴は、磁性回転体10の形状を歯車部11と歯底円筒側面12とに分け、それぞれの形状の違いをホール素子15およびホール素子16で異なる波形をなして発生するホール電圧18およびホール電圧19を差動増幅器17に入力し、増幅して回転検出データ20とする点にある。

【0018】すなわち、従来では、ホール効果による電圧検出のみを目的とする構造とされ、それによるとホール素子はひとつでよく、磁性回転体は単に歯車形状とされればよいので、構造自体の変更は必要とされない。

【0019】磁性回転体を実際に回転させると、周囲条件の変化により、発生するホール電圧値は変動することがある。例えば、回転軸の軸受内変位による歯車の偏心回転により、回転外周面とホール素子との間隔しがせまくなると、発生するホール電圧は前記所定値によって生じる電圧よりも高くなる。この直流成分が増幅されると、いわゆる過励振となり、ホール電圧の波形振幅はH₁またはL₀側にかた寄った値となる。直流分の不安定成分を検出する手段がない場合、実際の回転が正確に表現されず、データの信頼性が乏しくなる。

【0020】上記課題を解決するため、従来では、ホール電圧を、結合コンデンサにより直流成分をカットし、直流分が増幅器に伝達されることを抑制してしていたが、コンデンサ特性の温度依存性により新たな課題が生じる点は、発明が解決しようとする課題で説明したとおりである。

【0021】それに対し、本実施例は、軸の偏心による直流分の変化等の不安定成分の除去、コンデンサの特性による不都合を同時に解消させる簡易な構成を目的とし、差動入力測定の実用によるデータ処理を提案する。その実施のため、ホール電圧の励振系の複数化を図り、励振系を、単にホール電圧の発生のためのみならず、測定方式と合わせてノイズを除去できる構造がとられている。

【0022】すなわち、本実施例のホール素子15に生じるホール電圧18は、上記のような不安定成分が発生しない限り、図4(A)に示すように、従来と同様な振幅を有する波形となる。なお、図4においても、横軸に時間、縦軸に電圧がオーダーされている。一方、ホール素子16に生じるホール電圧19は、図4(B)に示すように、振幅のない位相になる。

転体10とホール素子15、16との間隔をLとし、Lが所定値におけるホール電圧の正常値をpとして、Lが所定値よりも小さくなる場合に発生するノイズを Δv とすると、ホール電圧18は、ホール素子15の近接により、pから Δv 増加する($p + \Delta v$)。従って、ホール電圧18の位相は、 Δv 相当分上方に移動する。

【0024】ホール素子16は、ホール素子15と同一作動条件にある(特に、回転体10から同一高さにある)ので、ホール電圧19も同様に、その正常値p'から Δv 増加し($p' + \Delta v$)、ホール電圧19の位相も、 Δv 相当分、上方に移動する。このような($p + \Delta v$)および($p' + \Delta v$)が差動増幅器17に差動入力されると、 Δv がキャンセルされた回転検出データ20が得られる。

【0025】このように、差動増幅器17によりノイズ Δv が消去され、さらに、p'を適当な値に選択すると、検出データを振幅の下限値は0になる。図4(C)に回転検出データ20の経時変化の波形を示す。

【0026】本実施例によると、従来の技術における磁性回転体10の偏心回転によるノイズ等の、回転検出データ20の信頼性を低下させる不安定要素、データ処理を不能にする要因を、電圧検出およびデータ処理の過程で排除でき、作動条件の変化にかかわらずデータの信頼性を高く維持することができる。それにより結合コンデンサが不要になるので、コンデンサに起因する、出力制限、他の不安定成分を排除でき、すなわち、低回転出力時におけるデータ処理も可能になる等、検出可能範囲を広げることできるとともに、回転検出データ20の信頼性低下が生じることもない。

【0027】さらに、本実施例による回転検出データ20の波形では、振幅下限値が0とすることができるので、データ処理が容易になる等の効果を得ることができる。

【0028】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明の回転検出装置によれば、簡易な構造で、周囲温度等の条件の変化にかかわらず、回転検出データの精度を向上させ、さ

*らに、コンデンサの出力制限の拘束を受けることなく検出可能領域を拡大することができる。さらに、データ処理に好適な出力波形を得ることができる等の効果が奏される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による磁性回転体10の要部を示し、図1(A)は斜視図、図1(B)は回転軸方向側面図である。

【図2】図1実施例の、ホール電圧励振構造(磁性回転体10およびホール素子15およびホール素子16の配置)を示す、前記回転軸直角方向の側面図である。

【図3】図1実施例における、差動増幅器17の構成を示す回路図である。

【図4】図1実施例の各過程における電圧波形のグラフを示し、図4(A)はホール素子15におけるホール電圧18の波形図、図4(B)はホール素子16におけるホール電圧19の波形図、図4(C)は差動増幅器17における波形図である。

【図5】従来の技術の一例による、ホール電圧励振構造(磁性体歯車1およびホール素子2の配置)を示す、回転軸方向側面図である。

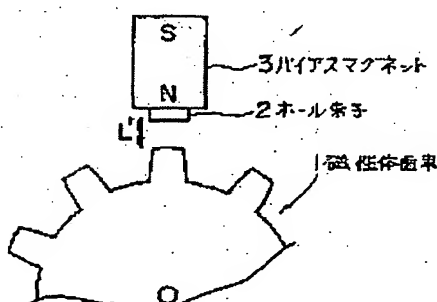
【図6】上記従来の例におけるホール電圧4の波形図である。

【図7】本発明の課題を説明するための、従来の技術におけるホール電圧増幅回路(結合コンデンサ6を含む)の一例を示す回路図である。

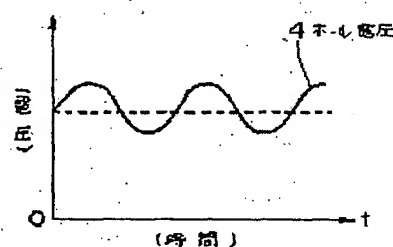
【符号の説明】

- 10 磁性回転体
- 11 歯車部
- 12 磁性回転体歯底円筒側面
- 13 バイアスマグネット
- 14 半導体チップ
- 15、16 ホール素子
- 17 差動増幅器
- 18 ホール素子15のホール電圧
- 19 ホール素子16のホール電圧
- 20 回転検出データ

【図5】



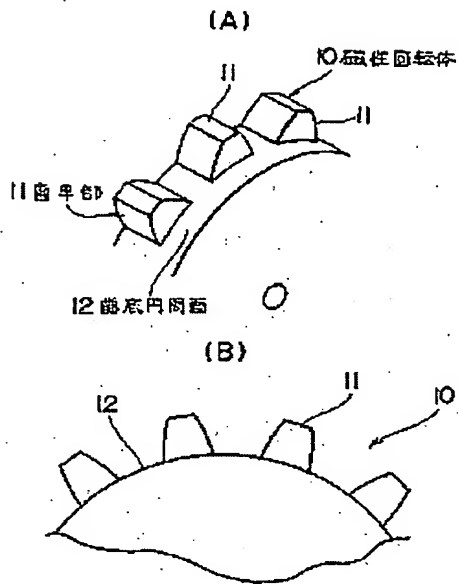
【図6】



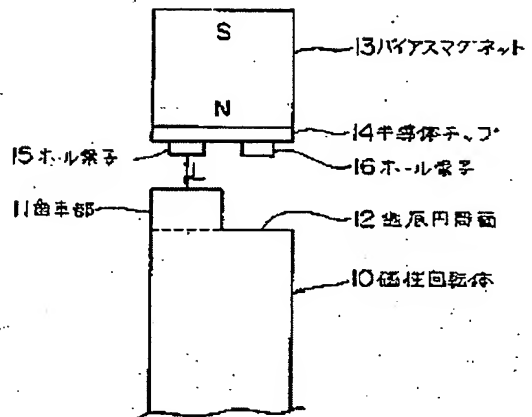
(5)

特開平6-82465

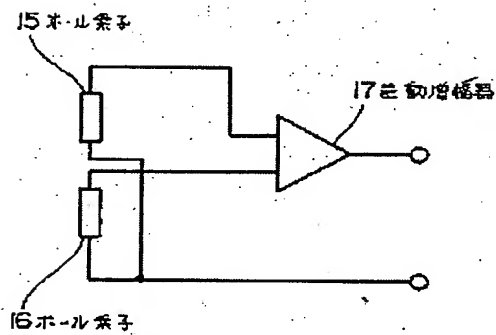
【図1】



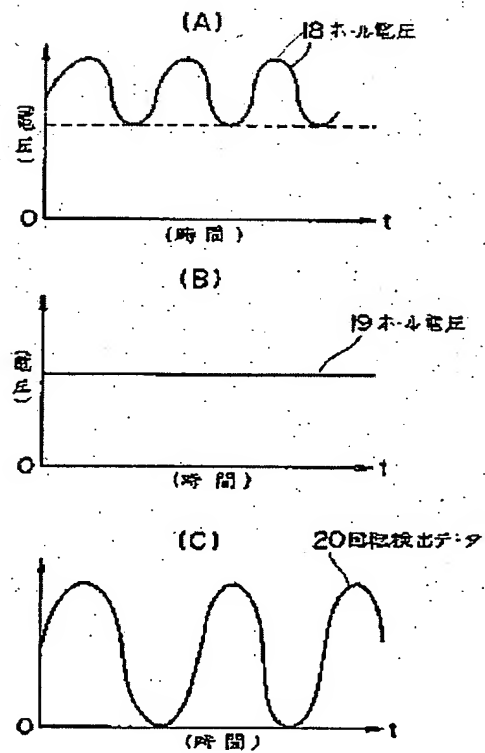
【図2】



【図3】



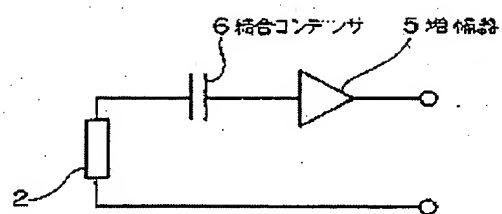
【図4】



(6)

特開平6-82465

【図7】



(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 06082465 A

(43) Date of publication of application: 22.03.94

(51) Int. Cl.

G01P 3/488
G01D 5/245
G01D 5/245

(21) Application number: 04231790

(71) Applicant: YAZAKI CORP

(22) Date of filing: 31.08.92

(72) Inventor: ARANAMI SHINICHIROU

(54) ROTATION DETECTION DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: To eliminate instable elements that deteriorate the reliability of data on the detection of rotation, such as noise generated by the eccentric rotation of a rotor or the load limitation and the temperature dependency of the characteristics of a coupling capacitor, etc., in a rotation detecting method in which the Hall effect is applied.

CONSTITUTION: A gear portion 11 and a gear bottom cylindrical side face 12 are formed on the respective portions of the rotating outer peripheral surface of a magnetic rotor 10. Hall elements 15, 16 are secured via a semiconductor chip 14 to the N- or S-pole side of a bias magnet 13 located above the magnetic rotor 10, so that the Hall element 15 is opposite to the gear portion 11 and the Hall element 16 to the gear bottom cylindrical side face 12. The Hall elements 15, 16 are both connected to a differential amplifier.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

